



TITLE:

複雑系からみた生命と認知の問題：  
前座:物理モデルから「意味」に影響される系へ(第44回 物性若手夏の学校(1999年度),講義ノート)

AUTHOR(S):

時田, 恵一郎

---

CITATION:

時田, 恵一郎. 複雑系からみた生命と認知の問題: 前座:物理モデルから「意味」に影響される系へ(第44回 物性若手夏の学校(1999年度),講義ノート). 物性研究 1999, 73(2): 216-216

ISSUE DATE:

1999-11-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/96745>

RIGHT:

## 複雑系からみた生命と認知の問題

前座: 物理モデルから「意味」に影響される系へ

大阪大学大学院理学研究科 時田恵一郎

(<http://www.acty1.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~tokita>)

池上さんと津田さんは、「生命と認知の問題」という壮大なお話をされるとのことですので、私は、その前座として、統計物理の手法を用いたモデルの話から始めようかと考えています。「認知」を司る器官が脳であることは、もはや疑う余地はないと思われそうですが、脳における「認知」のメカニズムが何であるかという問いに対する明確な答は、まだほとんどないと言ってよいのではないのでしょうか。

これは、(脳をコンピュータに例えることは大変誤解を招きやすいことですが、あえて許してもらえば)、現在脳に関しては、そのアーキテクチャ(解剖学)と、ミクロなデバイスの動作機序(神経生理学)については、膨大な知識が蓄積されてきているけれども、それが、「認知」といわれるような(マクロな?)レベルのソフトウェアとどのような関係があるのかについてはよくわからない、ということなのだと思います。

そこでそれらの知識から、とりあえずアーキテクチャやデバイスだけでも脳に似ていると思われる簡単なモデルの振る舞いを観察してみようという考えが浮かびます。計算機の著しい進歩によりミクロな部品も本物に近い神経回路網のモデルのシミュレーションが可能になりましたし、比較的単純な素子がたくさん集まったときの協同現象の解析は統計物理の得意分野です。そこで、この「前座」では、まずそのような単純なモデルの紹介をしたいと思います。いくつかのモデルでは、統計物理の手法が有効に応用された場合(Hopfieldモデルや学習の理論など)があり、そこいらへんから離陸して、池上さんや津田さんにバトンタッチできるような話に持っていければよししたいと思います(かなり”上昇”しなければならない覚悟が必要ですね^^;)。

「認知」の問題に不可欠なのは、(当たり前ですが)認知する「対象」です。これは、今我々が理解したいと考えているもの(≒脳)を孤立系として取り扱うことが不可能で、常に、周囲の認知対象との「関係」を前提として、その認知対象の持っている意味も認知には反映されている可能性を考慮しなければならないことを意味します(私たちはなぜバッハを美しいと感じ、黒板を爪で擦る音を不快に思うのでしょうか?)。当然のことですが、これまで物理が対象としてきた物質には、「意味」の影響はありませんでした(それが逆に客観性や再現性を保証もしていたわけです)。しかし、認知の問題のみならず、生命に関わる多くの問題では、この「意味」の問題を避けて通ることはできません。私は、認知の問題以外にも、生態系の多様性の進化の問題や、タンパク質の進化の問題などに興味がありますが、これらはすべて「意味」の問題を排除できない系です。さらに複雑なことに、これらの系は、進化の歴史的文脈による「意味」と、関係する他者(例えば、脳にとっての認知対象、生態系にとっての環境、または、タンパク質にとってのその機能する相手分子、など)からもたらされる「意味」の両方に縛られています(同時に他者を逆に縛っている場合もある)。

果たして、統計物理のアプローチで蓄積された知識を、このような「意味」の影響から逃れられない系の問題への架け橋とできるのかどうか、私にはあまり自信がないのですが、とりあえずいろいろ考えていることを池上さんや津田さん、それから皆さんに聞いていただいて、議論したいと思っています。